

附件 9

中国陶瓷生产企业
温室气体排放核算方法与报告指南
(试行)

编制说明

一、目的和意义

根据“十二五”规划《纲要》提出的“建立完善温室气体统计核算制度，逐步建立碳排放交易市场”和《“十二五”控制温室气体排放工作方案》（国发[2011] 41号）提出的“加快构建国家、地方、企业三级温室气体排放核算工作体系，实行重点企业直接报送温室气体排放和能源消费数据制度”的要求，为保证实现2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%-45%的目标，国家发展改革委组织编制了《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》，以帮助企业科学核算和规范报告温室气体排放、制定企业温室气体排放控制计划、积极参与碳排放交易和强化企业社会责任，同时也为主管部门建立并实施重点企业温室气体报告制度奠定基础，为掌握重点企业温室气体排放情况，制定相关政策提供支撑。

二、编制过程

本指南由国家发展改革委委托国家应对气候变化战略研究和国际合作中心专家编制。编制组借鉴了国内外有关企业温室气体核算报告研究成果和实践经验，参考了国家发展改革委办公厅印发的《省级温室气体清单编制指南（试行）》，经过实地调研、深入研究和案例试算，编制完成了《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法和报告指南（试行）》。本指南在方法上力求科学性、

完整性、规范性和可操作性。编制过程中得到了中国建筑材料科学研究总院、中国建材检验认证集团股份有限公司、陶瓷工业协会、中国轻工业工艺品进出口商会陶瓷分会等相关科研院所和行业协会专家的大力支持。

三、主要内容

《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法和报告指南(试行)》包括正文的 7 个部分以及附录,分别明确了本指南的适用范围、引用文件和参考文献、术语和定义、核算边界、核算方法、质量保证和文件存档要求,以及报告内容和格式。核算的温室气体为二氧化碳,排放源包括化石燃料燃烧排放、工业生产过程排放、净购入生产用电蕴含的排放。适用范围为从事陶瓷产品生产的具有法人资格的生产企业和具有视同法人资格的独立核算的生产企业。

四、需要说明的问题

《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法和报告指南(试行)》提供了核算所需的参数和排放因子的推荐值,它们参考了《省级温室气体清单指南(试行)》、《中国温室气体清单研究》、《公共机构能源消耗统计制度》和《中国能源统计年鉴》等国内外相关权威材料。

鉴于企业温室气体核算和报告是一项全新的复杂工作,本指南在实际运用中可能存在不足之处,希望相关使用单位能及时予

以反馈，以便今后做出进一步的修改。

本指南由国家发展改革委提出并负责解释和修订。

目 录

一、适用范围	1
二、引用文件和参考文献	1
三、术语和定义	2
四、核算范围	3
五、核算方法	5
(一) 化石燃料燃烧排放	6
(二) 工业生产过程排放	8
(三) 净购入生产用电蕴含的排放	10
六、质量保证和文件存档	12
七、报告内容和格式	12
(一) 报告主体基本信息	12
(二) 温室气体排放量	13
(三) 活动水平数据及其来源	13
(四) 排放因子及其来源	13
附录一：报告格式模板	14
附录二：相关参数缺省值	19

一、适用范围

本指南适用于我国陶瓷生产企业温室气体排放量的核算和报告。在中国境内从事陶瓷生产的企业，可参考本指南提供的方法核算企业的温室气体排放量，并编制企业温室气体排放报告。

本指南确定了陶瓷生产企业温室气体排放核算方法、相关参数获取方法和缺省值，以及温室气体排放报送技术要求和规范。

陶瓷生产企业如果除了陶瓷生产外还存在其他产品生产活动且存在排放，需参照相关企业的温室气体核算和报告指南，核算并报告这部分产品生产活动造成的排放。

本指南所指温室气体排放为陶瓷生产企业的二氧化碳排放，不涉及其他温室气体排放。

二、引用文件和参考文献

本指南的编制是以现行有关国际、国家和行业标准为基础的，因此，本指南中的部分概念和要求引用并参考了以下规范性文件，

《2006年 IPCC 国家温室气体清单指南》

《ISO 14064-1 温室气体 第一部分：组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南》

《省级温室气体清单编制指南（试行）2011年》

《GB/T 27969-2011 建筑卫生陶瓷单位产品能耗评价体系和监测方法》

《GB/T 25464-2010 陶瓷工业污染排放标准》

《GB/T 2359-2009 陶瓷工业窑炉热平衡、热效率测定与计算方法》

《GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则》

《GB/T 21252-2007 建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》

三、术语和定义

(1) 温室气体

大气层中可吸收和重新释放出红外辐射的自然和人为的气态成分。《京都议定书》所列的温室气体包括二氧化碳 (CO_2)、甲烷 (CH_4)、氧化亚氮 (N_2O)、氢氟碳化物 (HFCs)、全氟碳化物 (PFCs) 和六氟化硫 (SF_6)。本指南所指的温室气体指陶瓷生产企业排放的 CO_2 。

(2) 陶瓷生产企业

从事陶瓷制品，如日用陶瓷、艺术陈设陶瓷、建筑卫生陶瓷、化学化工陶瓷、电瓷、结构陶瓷、功能陶瓷等生产和加工，并具有法人（或视同法人）资格的一种盈利性、独立核算的社会经济和生产组织。

(3) 核算（报告）主体

具有CO₂气体排放行为并核算（报告）CO₂气体排放量的陶瓷生产企业。

（4）活动水平数据

用于核算陶瓷生产企业CO₂气体排放的基础数据，包括各种化石燃料消耗量、化石燃料低位热值，原料使用量、产品产量、净购入生产用电量等。

（5）排放因子

陶瓷生产企业活动水平数据对应的CO₂排放系数，表示单位活动水平的CO₂排放量。

（6）碳氧化率

化石燃料中碳在燃烧过程中被氧化的比率，用于表示化石燃料燃烧的充分性。

四、核算范围

本指南中CO₂排放量核算和报告的主体是陶瓷生产企业。

陶瓷生产企业的CO₂排放核算和报告边界是陶瓷企业生产运营状况下化石燃料燃烧排放（包括机动车辆车用化石燃料燃烧产生的排放）、生产工艺过程排放和净购入生产用电蕴含的排放；不包括边界内部后勤、员工出差、组织购买原料、生产管理、销售系统、居民区生活耗能和用电产生的CO₂排放。陶瓷生产企业CO₂排放核算和报告边界如图1所示。

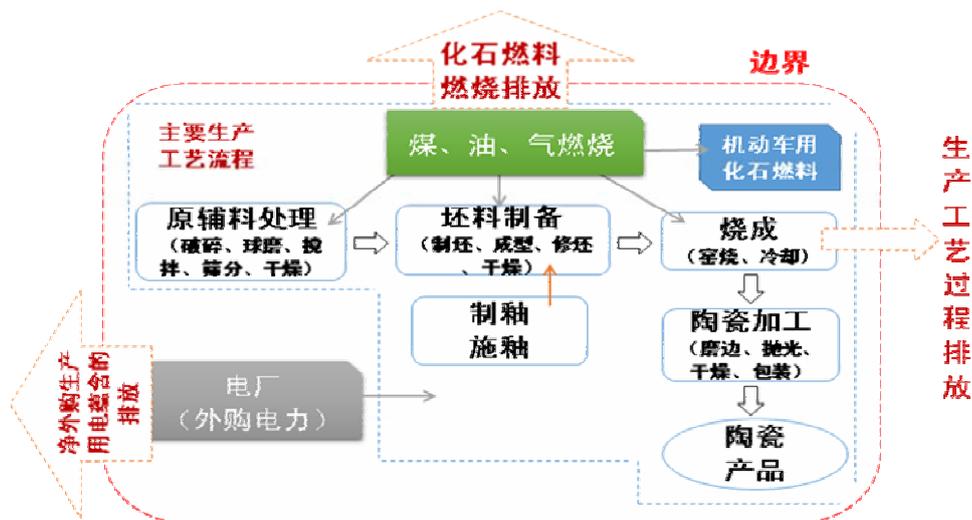


图 1 陶瓷生产企业二氧化碳气体排放边界示意图

陶瓷生产企业核算和报告的CO₂排放源包括：

(1) 化石燃料燃烧排放。

指陶瓷生产中燃烧的化石燃料，如煤、柴油、重油、水煤气、天然气、液化石油气等产生的CO₂排放。燃烧化石燃料的设备主要有煤气发生炉、蒸汽锅炉、原料干燥、喷雾干燥、坯体干燥和烧成窑等等。另外，还包括核算边界内用于生产的机动车辆消耗汽油、柴油等车用化石燃料产生的CO₂排放。

(2) 工业生产过程排放。

主要指陶瓷原料中含有的方解石、菱镁矿和白云石等中的碳酸盐，如碳酸钙（CaCO₃）和碳酸镁（MgCO₃）等，在陶瓷烧成工序中高温下发生分解，释放出CO₂，即：





(3) 净购入生产用电蕴含的排放。

主要指陶瓷生产企业生产用电设备消耗净购入电力蕴含的CO₂排放，如原料堆场与配送，原料破碎、球磨、搅拌、筛分，制模、坯体成型、施釉、坯体干燥、产品冷却、产品输送等工序的用电设备。该部分排放实际发生在电力企业控制的设施上。

另外，若陶瓷生产企业除陶瓷产品外还存在其他产品生产活动并且产生相应的排放，这部分排放需参照相关企业的温室气体核算方法和报告指南进行核算并报告。

五、核算方法

陶瓷生产企业CO₂排放总量按下式计算：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{工业}} + E_{\text{电力}} \quad (1)$$

式中，

$E_{\text{总}}$ —核算期内陶瓷企业CO₂排放总量，单位：tCO₂；

$E_{\text{燃烧}}$ —核算期内陶瓷企业化石燃料燃烧活动产生的CO₂排放，
单位：tCO₂；

$E_{\text{工业}}$ —核算期内陶瓷企业工业生产过程的CO₂排放量，
单位：tCO₂；

$E_{\text{电力}}$ —核算期内陶瓷企业净购入生产用电蕴含的CO₂排放量，
单位：tCO₂。

(一) 化石燃料燃烧排放

1. 排放计算公式

陶瓷生产中无论是化石燃料燃烧产生的CO₂排放,还是用于生产的机动车辆使用化石燃料产生的CO₂排放量均可根据公式(2)计算:

$$E_{\text{燃烧}} = \sum(AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中,

$E_{\text{燃烧}}$ —核算期内陶瓷企业化石燃料燃烧活动产生的CO₂排放量,
单位: tCO₂;

AD_i —核算期内陶瓷企业化石燃料品种*i*的活动水平数据,
单位: GJ;

EF_i —核算期内陶瓷企业化石燃料品种*i*的CO₂排放因子,
单位: tCO₂/GJ;

核算期内化石燃料燃烧排放的活动水平数据 AD_i 可按如下公式计算:

$$AD_i = FC_i \times NCV_i \quad (3)$$

式中,

FC_i —核算期内陶瓷企业净消耗化石燃料品种*i*的质量, 固体或液体化石燃料单位: t; 气体化石燃料单位: Nm³;

NCV_i —核算期内陶瓷企业化石燃料品种*i*的低位发热值, 固体和液体化石燃料单位: GJ/t; 气体化石燃料单位: GJ/Nm³;

核算期内用于某装置*m*中的化石燃料品种*i*的CO₂排放因子 EF_i

的计算公式如下：

$$EF_i = CC_i \times \alpha_i \times \rho_l \quad (4)$$

式中：

CC_i —核算期内陶瓷企业化石燃料品种 i 的单位热值含碳量，

单位：tc/GJ；

α_i —核算期内陶瓷企业化石燃料品种 i 的碳氧化率，%wt；

—CO₂与C的分子量之比 $\frac{44}{12}$ 。

2. 活动水平数据获取

与化石燃料燃烧产生的CO₂排放相关的活动水平数据为：核算期内陶瓷生产企业分品种化石燃料消耗量及其低位发热值。

陶瓷生产企业核算期内分品种化石燃料消耗量根据核算期内该化石燃料购入量、外销量和库存量的变化来确定其实际消耗量。化石燃料购入量和外销量采用采购单或销售单等结算凭证上的数据，化石燃料库存变化数据采用企业定期库存记录或其他符合要求的方法来确定。陶瓷生产企业核算期内分品种化石燃料消耗量采用公式（5）计算获得：

$$FC_i = Q_{\text{燃料},1} + (Q_{\text{燃料},2} - Q_{\text{燃料},3}) - Q_{\text{燃料},4} \quad (5)$$

式中：

FC_i —核算期内陶瓷生产企业化石燃料净消耗量，固体和液体化石燃料单位：t；气体化石燃料单位：Nm³；

$Q_{\text{燃料},1}$ —核算期内陶瓷生产企业化石燃料购入量，固体和液体化

石燃料单位： t； 气体化石燃料单位： Nm³；

$Q_{\text{燃料},2}$ —核算期内陶瓷生产企业化石燃料初期库存量，固体和液体化石燃料单位： t； 气体化石燃料单位： Nm³；

$Q_{\text{燃料},3}$ —核算期内陶瓷生产企业化石燃料末期库存量，固体和液体化石燃料单位： t； 气体化石燃料单位： Nm³；

$Q_{\text{燃料},4}$ —核算期内陶瓷生产企业化石燃料外销量，固体和液体化石燃料单位： t； 气体化石燃料单位： Nm³；

陶瓷生产企业可选择使用本指南提供的化石燃料低位发热值缺省值（见附件二，附表 2.1）。

3. 排放因子获取

对于购进的化石燃料品种 i 的单位热值含碳量 CC_i 及其碳氧化率 α_i 可参考附件二中附表 2.1 提供的缺省值。

（二）工业生产过程排放

1. 排放计算公式

陶瓷工业生产过程中产生的CO₂排放主要来自陶瓷烧成工序。在陶瓷烧成工序中，原料中所含的碳酸钙（CaCO₃）和碳酸镁（MgCO₃）在高温下分解产生CO₂，其排放量可按下式计算，

$$E_{\text{工业}} = \Sigma [F_{\text{原料}} \times \eta_{\text{原料}} \times (C_{\text{caco}} \times \rho_2 + C_{\text{mgco}} \times \rho_3)] \quad (6)$$

式中，

$E_{\text{工业}}$ —核算期内陶瓷企业工业生产过程中CO₂排放量，单位：tCO₂；

$F_{\text{原料}}$ —核算期内陶瓷企业原料消耗量，单位：t；

$\eta_{\text{原料}}$ —核算期内陶瓷企业原料的利用率，%wt；

C_{caco} —核算期内陶瓷企业使用原料中 CaCO_3 的质量分数，%wt；

C_{mgco} —核算期内陶瓷企业使用原料中 MgCO_3 的质量分数，%wt；

— CO_2 与 CaCO_3 之间的分子量换算系数 $\frac{44}{100}$ ；

— CO_2 与 MgCO_3 之间的分子量换算系数 $\frac{44}{84}$ 。

2. 活动水平数据获取

工业生产过程排放的活动水平数据包括：陶瓷生产企业年度原料消耗量、原料利用率，以及原料中 CaCO_3 、 MgCO_3 的质量含量。

原料消耗量根据核算期内原料购入量、外销量以及库存量的变化来确定。原料购入量和外销量采用采购单或销售单等结算凭证上的数据，原料库存变化数据采用企业的定期库存记录或其他符合要求的方法来确定。原料消耗量采用公式（7）计算：

$$F_{\text{原料}} = Q_{\text{原料},1} + (Q_{\text{原料},2} - Q_{\text{原料},3}) - Q_{\text{原料},4} \quad (7)$$

式中：

$F_{\text{原料}}$ —核算期内陶瓷企业原料消耗量，单位：t；

$Q_{\text{原料},1}$ —核算期内陶瓷企业原料购入量，单位：t；

$Q_{\text{原料},2}$ —核算期内陶瓷企业原料初期库存量，单位：t；

$Q_{\text{原料},3}$ —核算期内陶瓷企业原料末期库存量，单位：t；

$Q_{原料,4}$ —核算期内陶瓷企业原料外销量，单位：t；

原料利用率 $\eta_{原料}$ 由陶瓷生产企业根据实际生产情况确定。

原料中 CaCO_3 和 MgCO_3 含量每批次原料应检测一次，然后统计核算期内原料中 CaCO_3 和 MgCO_3 的加权平均含量用于计算。检测原料中 CaCO_3 和 MgCO_3 含量应遵循以下标准：《GB/T4743 陶瓷材料及制品化学分析方法》、《QB/T2578-2002 陶瓷原料化学成分光度分析法》等。

（三）净购入生产用电蕴含的排放

1. 排放计算公式

陶瓷生产企业净购入生产用电蕴含的 CO_2 排放量按如下公式计算，

$$E_{\text{电力}} = \Sigma (EA_{\text{电力}} \times EF_{\text{电网}}) \quad (8)$$

式中，

$E_{\text{电力}}$ —核算期内净外购生产用电蕴含的 CO_2 排放量，单位：t CO_2 ；

$EA_{\text{电力}}$ —核算期内净外购生产用电量，单位：MWh。

$EF_{\text{电网}}$ —核算期内净外购生产用电的区域电网 CO_2 排放因子，单位：t CO_2 /MWh。

2. 活动水平数据获取

净购入生产用电蕴含 CO_2 排放涉及的活动水平数据是净购入生产用电量。净购入生产用电量可根据供应商和陶瓷生产企业存档的购售结算凭证获得，即：

$$EA_{\text{电力}} = Q_{\text{电量},1} - Q_{\text{电量},2} \quad (9)$$

式中，

$EA_{\text{电力}}$ —核算期内陶瓷企业净购入生产用电量，单位：MWh；

$Q_{\text{电量},1}$ —核算期内陶瓷企业外购生产用电量，单位：MWh；

$Q_{\text{电量},2}$ —核算期内陶瓷企业输出电量，单位：MWh；

3. 净购入生产用电蕴含排放的排放因子

为了既能反映不同地区电源结构和排放特点，净购入生产用电蕴含的CO₂排放因子推荐采用区域电网排放因子。按目前华北电网、东北电网、华东电网、华中电网、西北电网和南方电网划分全国电网，区域电网CO₂排放因子为：

$$EF_{\text{电网}} = \quad (10)$$

式中，

$EF_{\text{电网}}$ —核算期内区域电网的CO₂排放因子，

单位：tCO₂/MWh；

$E_{\text{电网,化石燃料}}$ —核算期内区域电网化石燃料发电产生的CO₂排放量；

单位：tCO₂；

$PS_{\text{电网}}$ —核算期内区域电网总供电量，单位：MWh。

区域电网化石燃料发电CO₂排放量和区域电网总供电量在不同的年份有所不同，应参考国家发展改革委每年发布的数据以及当年《中国电力年鉴》（《中国电力年鉴》编委会编，中国电力出版社出版）发表的数据。

六、质量保证和文件存档

陶瓷生产企业应建立CO₂排放报告质量保证和文件存档制度，即：

建立企业CO₂排放量化和报告的规章制度，包括组织方式、负责机构、工作流程等；

建立企业CO₂排放源表，分别确定合适的量化方法，形成文件并存档；

建立相应的数据获取、监测计划和工作规程，设定专职部门和人员负责数据的取样、监测、分析、记录、收集、存档工作。

建立数据缺失、生产活动或报告方法发生变化时的应对措施；

建立定期校准和检验监测仪器的计划；

建立文档管理规范，保存、维护有关温室气体年度报告的文档和数据记录。

七、报告内容和格式

报告主体应按照附件一的格式对以下内容进行报告：

（一）报告主体基本信息

报告主体基本信息应包括报告主体名称、单位性质、报告年度、所属行业、组织机构代码、法定代表人、填报负责人和联系人信息。

（二）温室气体排放量

报告主体应报告在核算和报告期内温室气体排放总量，并分别报告化石燃料燃烧排放量，工业生产过程排放量，净购入生产用电量蕴含的排放量。

（三）活动水平数据及其来源

报告主体应报告企业所有产品生产所使用的不同品种化石燃料的净消耗量和相应的低位发热量，消耗原料量、原料的利用率，净购入的电量。

如果企业生产其他产品，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南的要求报告其活动水平数据及来源。

（四）排放因子及其来源

报告主体应报告消耗的各种化石燃料单位热值含碳量、碳氧化率数据，以及采用的电力排放因子。

如果企业生产其他产品，则应按照相关行业的企业温室气体排放核算和报告指南的要求报告其排放因子数据及来源。

附录一：报告格式模板

中国陶瓷生产企业温室气体排放报告

报告主体（盖章）：

报告年度：

编制日期： 年 月 日

根据国家发展和改革委员会发布的《中国陶瓷生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》，本报告主体核算了 20____年度温室气体排放量，并填写了相关数据表格。现将有关情况报告如下：

一、企业基本情况

二、温室气体排放

三、活动水平数据及来源说明

四、排放因子数据及来源说明

本报告真实、可靠，如报告中的信息与实际情况不符，本企业将承担相应的法律责任。

法人(签字):

年 月 日

附表 1 报告主体 20____年二氧化碳排放量报告

附表 2 报告主体 20____年活动水平数据

附表 3 报告主体 20____年排放因子和计算系数

附表 1 报告主体 20____年二氧化碳排放量报告

企业二氧化碳排放总量 (tCO ₂)	
化石燃料燃烧排放量 (tCO ₂)	
工业生产过程排放量 (tCO ₂)	
净购入生产用电力蕴含的排放量 (tCO ₂)	

附表2 报告主体20____年排放活动水平数据

	化石燃料品种	净消耗量 (t, 万Nm ³)	低位发热量 (GJ/t, GJ/万Nm ³)
化石燃料燃烧*	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	型煤		
	焦炭		
	原油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	燃料油		
	煤焦油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	其他石油产品		
	天然气		
	水煤气		
	焦炉煤气		
	其他煤气		
	炼厂干气		
工业生产过程	工业生产活动	数据	单位
	原料		t
	原料利用率		%wt
	碳酸钙含量		%wt
	碳酸镁含量		%wt
净购入生产用电	电量	数据	单位
	电力净购入量		MWh

* 企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种

附表3 报告主体 20____年排放因子和计算系数

	化石燃料品种	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)
化石燃料燃烧*	无烟煤		
	烟煤		
	褐煤		
	型煤		
	焦炭		
	原油		
	汽油		
	柴油		
	一般煤油		
	燃料油		
	煤焦油		
	液化天然气		
	液化石油气		
	其他石油产品		
	天然气		
	水煤气		
	焦炉煤气		
	其他煤气		
	炼厂干气		
工业生产过程	工业生产排放因子	数据	单位
净购入生产用电	电网及其排放因子	数据	单位
			tCO ₂ /MWh

* 企业应自行添加未在表中列出但企业实际消耗的其他能源品种及其参数

附录二：相关参数缺省值

表 2.1 化石燃料品种相关参数缺省值

燃料品种	燃料	单位	低位发热值 ^{a)} (GJ/t, GJ/万Nm ³)	单位热值含碳量 ^{b)} (tc/TJ)	碳氧化率 ^{b)} (%)
固体燃料	无烟煤	t	23.2 ^{c)}	27.8	94
	烟煤	t	22.3 ^{c)}	25.6	93
	褐煤	t	14.8 ^{c)}	27.8	96
	型煤	t	17.5 ^{d)}	33.6	90
	焦炭	t	28.4	28.8	93
液体燃料	原油	t	41.8	20.1	98
	汽油	t	43.1	18.9	98
	柴油	t	42.7	20.2	98
	一般煤油	t	43.1	19.6	98
	燃料油	t	41.8	21.0	98
	煤焦油	t	33.5	22.0	98
	液化天然气	t	51.4 ^{d)}	15.3	99
	液化石油气	t	50.2	17.2	99
	其他石油产品	t	40.9 ^{d)}	20.0	98
气体燃料	天然气	Nm ³	389.3	15.3	99
	水煤气	Nm ³	10.4	12.2	99
	焦炉煤气	Nm ³	173.5	13.6	99
	其他煤气	Nm ³	52.3	12.2	99
	炼厂干气	Nm ³	46.1	18.2	99

- a) 数据来源：《中国能源统计年鉴 2012》，中国统计出版社，北京，2011。
 b) 数据来源：《省级温室气体清单编制指南（2011 年试行版）》表 2.6 和表 2.7。
 c) 数据来源：《中国温室气体清单研究》，表 2-54(a)，中国环境科学出版社，北京，2007。
 d) 数据来源：《公共机构能源消耗统计制度》，六、附录（二），国务院机关事务管理局制定，国家统计局审批，2011 年 7 月。

表 2.2 其他排放因子和参数缺省值

名称	排放因子单位	二氧化碳排放因子
净购入电力	tCO ₂ /MWh	采用国家最新发布值